



№ 38.441.108
THE TRUSTEES OF THE PUBLIC LIBRARY
OMNIUM
LUX
CIVIUM
OF THE CITY OF BOSTON
1852 : 1878
GIVEN BY
Biblioteca Nacional Santiago Cuba

SECCION DE AGUAS I BOSQUES
DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA

EL PINO MARÍTIMO

O

PINUS MARITIMA

POR

FEDERICO ALBERT
Jefe de la Seccion

SE REPARTE GRATUITAMENTE

SANTIAGO DE CHILE
IMPRENTA CERVANTES
BANDERA, 50

1907

SECCION DE AGUAS I BOSQUES
DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA

EL PINO MARÍTIMO

O

PINUS MARITIMA

POR

FEDERICO ALBERT
Jefe de la Seccion

SE REPARTE GRATUITAMENTE

SANTIAGO DE CHILE
IMPRENTA CERVANTES
BANDERA, 50

1907

EL PINO MARITIMO O PINUS MARITIMA

Nómbres vulgares: en Portugal: Pinheiro bravo; en España: Pino marítimo, Pino ródeno, Pino rodezno, Pino negral, Pino negrillo, Pino bravo, Pino borde, Pino rubial, Pino gallego i Pino de Flandes; en Francia: Pin maritime, Pin de Bordeaux, Pin des Landes, Pin du Maine, Pin de Corté, Pin a trochets i Pin de Hamilton; en Inglaterra: Cluster pine i Lord Aberdeens pine; en Alemania: Seestrandskiefer, Sternkiefer, Igelfœre i Kiefer von Bordeaux.

Sinónimos: Pinus pinaster, Solander; es este el nombre científico que debiera emplearse siempre al referirse a esta especie, por tener el derecho de la primacía; pero como tanto en Chile i en algunos otros paises existe la costumbre de decir Pinus marítima, no hemos querido correjirlo para evitar equivocaciones. Pinus aberdoniae. Lond; Pinus altissima. Lamb.; Pinus chinensis. Knight; Pinus corteana. Hort; Pinus detritis. Hort; Pinus escarena. Endl; Pinus japonica . Hort; Pinus hamiltoni. Parl; Pinus latteri. Madden; Pinus lemoniana. Endl; Pinus mayor. Duham; Pinus marítima. Poir;

Pinus marítima altera. C. Bauh; Pinus marítima obtusisquama. Boiss; Pinus minor. Loisel; Pinus neglecta. Low; Pinus nepalensis. Roile et Hort; Pinus novae hollandiae. Ladd; Pinus novae zealandiae. Lodd; Pinus sanct helenica. Lond; Pinus syrtica. Thor; i Pinus trocata. Hort.



Pinus marítima var. Hamiltoni Criadero de don B. Matte. Estacion Los Guindos.

Patria.—Abarca desde el Norte de Aljeria hasta Inglaterra i desde la costa de Portugal hasta la península de los Balkanes e islas inmediatas. En Arjelia ocupa especialmente la rejion de la costa. Existe en gran abundancia en Portugal, sobre todo en el Centro i Norte; en España es mas frecuente en la costa, en algunas partes de la cordillera del interior i en los Pirineos; en Francia cubre con preferencia vastas estensiones en las Landas, Alpes maritimos, Provenza, Languedoc, Maine hasta Mans i Sur de Bretagne; en Córcega, Apeninos; el Norte de Italia con preferencia de la Lombardía (Pokorny); en Dalmacia, en las islas griegas; vive tambien en algunas partes del Sur de Suiza; se da bien en las orillas del Rhin; existe en el Sur i Centro de Inglaterra, i solo escepcionalmente se puede cultivar en puntos mui abrigados de Alemania. Ha sido aclimatado con éxito en Asia,

Africa, Australia, Nueva Zelandia, Oceania, Norte i Sud-América. Se ha vuelto a introducir en Europa i le han descrito como nueva especie de la China, del Japon, de Australia o Nueva Holanda, Nueva Zelandia i Santa Elena.



Pinus pinaster forma típica. Criadero de árboles de don B. Matte. Estacion Guindos.

Descripcion: El *tronco* es derecho, elevado i grueso. La *corteza* áspera, desde la juventud roja cenicienta o roja bruma, en la vejez roja algo violada, gruesa, profundamente rajada a lo largo i compuesta de láminas peridérmicas de mucha estension.

Las *raices* son mui desarrolladas, tanto la central como las laterales i superficiales; muchas veces sucede en bosques tupidos que las raices laterales de un árbol se ligan o se injertan tan íntimamente en las de los árboles vecinos, que al ralear el bosque siguen manteniéndose verdes las raices i troncos de los árboles cortados. Se atribuye a este fenómeno un mayor desarrollo de los árboles vecinos. Las *ramas*, regularmente bien verticiladas, están levantadas hácia arriba en los ejemplares jóvenes i forman una copa piramidal; que se redondea i se ensancha con los años. En la vejez queda mas bien chica en relacion al grueso i a la altura del a pesar de las numerosas ramas que ya están algo colgantes. Los *brotes* primaverales poseen al principio un color rojo vivo. Las *hojas* están colocadas de a dos en un invólucro ci-

tronco, lindrico (en plantas nuevas a veces de a tres), son lustrosas verdes oscuras en ámbos lados, medias cilíndricas, de vez en cuando algo acanaladas en la cara interna, frecuentemente torcidas; el márjen o borde algo cortante, algo áspero. En jeneral son gruesas, carnosas, ríjidas i erizadas. Poseen 12 a 27 cm. de largo i una punta seguida. Se encuentran esparcidas en las ramas, algo mas aglomeradas hácia el estremo, persistiendo de tres a cuatro años en el árbol. En Portugal i en el Sur de España florece en Marzo, en el Centro i Norte de España i Francia, en Abril i Mayo; en el Centro de Chile en Agosto i Setiembre, i en el Sur en Setiembre i Octubre. *Flor masculina*: amentos amarillentos, oblongos, algo ovalados, numerosos, dispuestos en espiga; largo de 1 a 2 cm.; ancho 4 a 6 mm.; las laminillas de las anteras algo redondeadas i dentadas. *Flor femenina:* solitaria o verticilada, chica; las estípulas rojas violadas no sobresalen. *Los conos* de pedúnculo corto, arqueado hácia abajo, son casi sésiles; colocados de a 2 o de a 4, raras veces de 5 a 7 o aislados; oblongos, cónicos; punta ancha, ovalada; lustrosos, brunos, de 10 a 20 cm. de largo i 5 a 8 cm. de ancho: la apofisis lustrosa, sobresaliente, de forma rombo piramidal, el márjen cortante, la quilla sobresaliente, ombligo anchamente comprimido; la punta casi punzante, derecha o algo arqueada hácia abajo, teñida de ceniciento, que se estiende a veces



Pinus maritima var. de las Landas. Criadero de árboles de don B. Matte. Estacion Guindos.

tambien sobre toda la apofisis. *La semilla* es grande, ovalada alargada, de un lado negra lustrosa, del otro bruno jaspeado cenicienta o negruzca; largo 7 a 10 mm.; ancho 3 a 4,5 mm.; la membrana voladora ancha, rojo bruno, atravesada de nervios gruesos, 3 a 4 veces mas larga que la semilla, de un lado casi recta, del otro un poco mas convexa, en la punta algo redondeada.

Variedades.—El Pino marítimo posee muchas variedades que se diferencian en su mayor o menor porte, troncos mas rectos o torcidos, maderas de construccion de primera clase i madera para usos secundarios, abundancia de resina i crecimiento lijero. Estas diversidades son mas o ménos fijas i vuelven a reproducirse bien por las semillas, aunque al principio se hayan formado las distintas particularidades a causa de la calidad del suelo o del clima local. Distinguiremos solo 5 variedades, que traeremos en el órden segun el mayor desarrollo que poseen.

1.º PINO MARÍTIMO DE HAMILTON

Ha sido descrito como P. altissima, P. corteana, P. Hamilton i P. mayor; se llama en Francia Pin maritime de Corté o de Hamilton, i en Portugal Pinheiro bravo; existe silvestre, sobre todo en Portugal, en las vecindades de las costas de España, con preferencia en el Sur; Córcega, Norte de Italia i Apeninos; son árboles de 35 a 40 m. de alto con un diámetro de 1.20 a 1.70 m.; hojas largas de 20 a 27 cm., oscuras, gruesas, tiesas derechas, a veces algo acanaladas i esparcidas en las ramas; conos jeneralmente aislados, ménos frecuentes verticilados de 2 a 3; de forma cilíndrica poco cónica, largo 15 a 22 cm. por un ancho de 6 a 7 cm., escamas fuertes i largas, apofisis mui levantado, punta mui aguda; semilla color bruno sucio, largo 8 a 10 mm.; esta variedad produce la mejor madera i de dimensiones mayores, que reemplaza el Pitch pine en Portugal. La produccion de resina es algo menor que la de las otras variedades.

2.º PINO MARÍTIMO PINASTER

La forma típica de pinaster, llamada jeneralmente Pin du Maine, Pin à trochets i Pino rodeno; es abundante en el interior i norte de España, centro i sur continental de Francia; árbol de 25 a 30 m.; diámetro, 0.80 a 1.20 m.; hojas 15 a 20 cm. de largo, de vez en cuando algo torcidas i algo aglomeradas hácia la punta de las ramas; conos jeneralmente verticilados de a 2 i de a 4, raras veces aislados, largo, 14 a 16 cm., ancho, 6 a 8 cm., lo que les da un aspecto mas grueso; apófisis algo arqueada, punta del ombligo algo aguda i regularmente hendida, semilla parda negra opaca, largo, 8 a 9 mm. Da madera resistente, durable en contacto con el suelo i produce mas resina que la anterior.

3.º PINO MARÍTIMO DE LAS LANDAS

Variedad típica de las dunas de las Landas: en Francia llamada Pin de Bordeaux, Pin des Landes; árboles de 20 a 25 m.; diámetro, 0.60 a 1.20 m.; tronco al principio recto, mas tarde frecuentemente torcido, tomando a veces formas mui caprichosas, copa algo desparramada e irregular: hojas frecuentemente torcidas i arqueadas, largo 10 a 15 cm., aglomeradas en las puntas de las ramas; conos con frecuencia verticilados de 3 a 4, de vez en cuando hasta de 5 a 7, largo de las mismas, 10 a 15 cm., ancho 5 a 6 cm., apófisis abultada, de filos algo cortantes, ombligo de punta aguda mui hendida; semilla negruzca, de 7 a 8 mm. de largo. Es esta la variedad que ha sido esplotada, mas por el resinaje que por la madera, que se emplea solo para usos secundarios.

4.º PINO MARÍTIMO DE ABERDON

Entran aquí los que habitan el norte de Francia i costa de Inglaterra, con los sinónimos: P. aberdoniae, P. detritis, P. escarena i P. trocata: se llaman en Francia: Pin à trochets i

en Inglaterra Lord Aberdons pine: son árboles de 12 a 15 m. de alto, con un diámetro de 0.30 a 0.60 m.; las hojas son mar cortas i azulejas: conos chicos colocados en grupos de 3 a 7, raras veces aislados, largo 4 a 5 cm., ancho 3 a 5 cm. Tanto la calidad de la madera como la produccion de resina son inferiores a la anterior.

5.º PINO MARÍTIMO DE LEMON

Variedad propia de Inglaterra, con el nombre de Cluster pine o Lemons pine, sinónimo de P. lemoniana: arbolito de



Conos, hojas i semillas de Pinus marítima: 1) variedad de Hamilton. —2) var, pinastar.—3) var. de las Landas. (¼ a ⅕ tamaño natural).

8 a 10 m., diámetro 0.30 a 0.50 m.: copa ancha, desparramada, ramas numerosas: hojas oscuras lustrosas, mui tiesas i gruesas, sobre todo en la juventud, erizadas i mui torcidas; conos aislados al fin de la rama, pedúnculo algo prolongado, largo 6 a 11 cm.: ancho, 3 a 4 cm.: bordes de la apófisis mui cortantes, ombligo obtuso. Se usa con preferencia para leña,

postes de cierro, resinaje, i debe considerarse como la ménos útil de todas.

Crecimiento: En armonía con las diferencias de las variedades, veremos que el crecimiento es mui diverso, segun la



Bosque de Pinus marítima var. de Hamilton; 80 años de edad; dunas de Marinha Grande en Portugal. * poste de telégrafo de pino marítimo varios decenios en uso.

eleccion de la clase de árbol i el pais de oríjen. Por ejemplo, en Portugal, en terrenos algo frescos, da brotes anuales de 0.80 a 1.28 m., i obtiene regularmente en 30 a 40 años un alto de 30 a 35 m. por 35 a 45 cm. de diámetro, criado en

bosque tupido. En las dunas secas espuestas al roce de los vientos fuertes i de las arenas, se demora de 10 a 15 años para obtener solo 0.30 a 0.40 m. de altura, miéntras que en dunas abrigadas, detenidas o algo frescas, crece de 4 a 5 m.



Pinos marítimos de 20 años de edad en las dunas de Portugal, al sur del Tajo (Lisboa; Pinhal Novo.)

en el mismo tiempo. Jeneralmente espide en dunas flechas (fustes, en portugues) de 0.60 a 0.70 m. al año. i árboles de 40 a 40 años poseen, segun las condiciones de su situacion, 35 a 38 m. de alto por un diámetro de 60 a 80 cm. En las dunas de Marinha Grande vimos árboles de 120 a 160 años de edad, de 38 a 40 m. de alto por un diámetro de 120 a 140 cm. Pinos marítimos de este porte producen por término medio 15 m. c. de madera de construccion.

En el sur de España el desarrollo de la variedad de Hamilton es igualmente mui sobresaliente, con preferencia en la vecindad de la costa, donde se oye hablar mucho del ta-



Pinus marítima. Siembra de 5 años de edad en la Sierra de España (Murcia,) bajo la direccion del Injeniero en Jefe don Ricardo Codorniu.

maño i rápido crecimiento de los pinales de Chiclane, que dan flechas de mas de 1 m. al año. En las dunas de España, en Guardamar, se ha empleado el pino de las Landas de Francia i plantádolo de 0.10 m. de alto, se elevó en 2 años a 0.30 i a 0.40 m. En el clima continental de la Sierra de Espuña (Murcia) se siembra el pino pinaster en cerros áridos i secos, con los siguientes resultados: 1.^{er} año, 0.05 m.; 2.^{o}

año, 0.16 a 0.20 m.; 3.^{er} año, 0.37 a 0.40 m., 4.º año, 0.60 a 0.70 m.; 5.º año, 0.90 a 1 m.; 6.º año, 1.30 a 1 50 m.; 7.º año, 2 a 2.5 m.; 8.º año, 3 a 3.5 m.; 9.º año, 5 a 6 m. En la replantacion i correccion de la Sierra del Escorial vimos que los pinos pinaster, plantados de 1 a 2 años de edad, emiten en los primeros 5 años brotes anuales de 0.10 a 0.39 m.; del 5.º al 1.º, las flechas son de 0.30 a 0.80 m.; i del 10.º al 15.º, de 0.50 a 0.80 m., segun la mayor o menor sequedad del terreno. El pino pinaster da en la rejion continental de España jeneralmente brotes anuales de 0.60 a 0.80 m.: raras veces pasa de estos límites.



Pinus pinaster. Edad 10 años plantado en la Sierra de Espuña en España.

En Francia, en la parte sur continental, disminuye el crecimiento anual de esta variedad de pino; pero no es de gran consideracion. Miéntras que en las Landas baja grandemente el crecimiento anual de los pinos crecidos en ellas, por término medio 0.50 a 0.70 m. Jeneralmente se cuenta en el centro del pais, que se necesitan de 80 a 100 años para tener árboles de 30 m. de alto i 100 cm. de diámetro. En el norte de Francia disminuye considerablemente (a 0.30 a 0.50 m. en algunas partes) i se debe clasificar como especie de crecimiento lento.

En Alemania, en las vecindades del Rhin, todavía se estima su desarrollo mas bien satisfactorio en comparacion con

el crecimiento lento de otras especies; pero en el resto de Alemania ya son mas bien ensayos aventurados cultivarlo en forma de mancha, intercalándolo en las partes abrigadas de otros bosques. Vimos algunos ejemplares hace mucho tiempo en la isla Scharfenberg, del señor Dr. Bolle (cerca de Spandau i Berlin), que llegaron en 14 a 15 años a una altura de 6 a 8 metros; pero despues se helaron i hubo necesidad de plantar nuevos ejemplares.

En Inglatera las condiciones culturales son mas favorables para el pino marítimo que en Francia, en las partes abrigadas, pero en otras condiciones son mucho mas desfavorables.

En Chile hemos visto muchos árboles en distintas rejiones, i citaré algunos casos especiales: Valdivia, terreno arcilloso, variedad pinaster, en 30 años 25.50 m. de alto i 0.63 m. de diámetro; Lota, terreno fresco, en 12 años 14 m. alto, diámetro 0.16 m.

CRECIMIENTO DEL PINO MARÍTIMO DE LAS LANDAS EN LOTA

Edad en años	Altura en metros	Diámetro en cm.
3	1 a 1.16	2 a 3
10 a 11	6 a 7	13 a 16
13	7 a 8	12 a 14.5
14 a 15	12.5 a 14.5	17 a 25.5
24 a 25	12 a 17.5	11 a 25.5

Segun los datos obtenidos por el señor Jefe de las plantaciones, don Konrado Peters. Estos bosques han sido plantados con pinos de 1 año, raiz desnuda i por medio de una barreta; distancia 2 × 2 m. en todo sentido.

San Vicente variedad de las Landas en dunas con arenas movedizas, que atravesaron varias veces el plantel, en veintiocho años 13 a 14 metros de alto, diámetro 18 a 25 centí-

metros; edad de treinta i cuatro años, 15.25 metros de alto con un diámetro de 35 centímetros; Concepcion variedad de las Landas, en sesenta a ochenta años (?) 26 metros de alto i 103 centímetros.

Chanco replantacion de los cerros de dunas fiscales, de arenas volantes, variedad pinaster, plantada de 20 a 40 centímetros de altura, el 1.^{er} año 0.15 a 0.30 metros de alto i 0.5 de diámetro, el 2.^{o} año 0.30 a 0.50 metros de alto i $1\frac{1}{4}$ centímetro de diámetro, el 3.^{er} año 0.50 a 0.80 metros de alto i 2 centímetros de diámetro, el 4.^{o} año 1 a 2 metros de alto i 2 centímetros de diámetro, el 5.^{o} año 1.5 a 2.5 metros de alto i 4 centímetros de diámetro, el 6.^{o} año 2 a 3 metros de alto i 4.5 centímetros de diámetro. En Panimávida creció en ocho años 6.5 metros con un diámetro de 18 centímetros.

Guindos en terreno fértil i regado, variedad de Hamilton en catorce años 17,5 metros de alto y 34 centímetros de diámetro, variedad pinaster en quince años 15.50 metros de alto i 37 centímetros de diámetro, variedad de las Landas en doce años 11 metros de alto i 24 centímetros de diámetro; en Playa Ancha (Valparaiso) variedad pinaster en las lomas de los cerros arcillosos con riego irregular (lo que perjudica mas que la falta de riego) en catorce años 16.50 metros de alto i 30.5 centímetros de diámetro.

En los terrenos frescos o regados del centro de Chile se obtienen los siguientes crecimientos de la variedad pinaster (o sea el pino continental de España i Francia).

Edad en años	Altura media	Diámetro medio
5	3 a 4 metros	5 a 7 centímetros
10	7 a 12 »	12 a 15 »
15	15 a 20 »	30 a 36 »
20	18 a 25 »	45 a 50 »

En Peralillo (ramal de Alcones) en las plantaciones de cerros secos i áridos hechas con plantas de 5 a 10 centímetros de alto: crecimiento del 1.er año, 5 a 15 centímetros, es decir que poseen actualmente de 10 a 25 centímetros de altura, lo que es mas del doble de lo que se obtienen en plantaciones análogas en España.

Comparando los crecimientos que obtiene este árbol en Chile se ve que son mayores que los que se observan en el sur de Europa, i que el clima nuestro le es mui favorable. Tal vez pueda superar en el pais su desarrollo rápido al que alcanza en su propia patria, tal como sucede con el Pinus insignis. Aquí es comun que el pino marítimo dé en otoño un segundo crecimiento como en algunas partes de Europa. Este no debe considerarse como formacion de una segunda flecha con verticilo perfecto, sino como un simple verticilo falso, pues nunca alcanza a darlo perfecto i las ramas laterales que produce en otoño, no se internan tanto en la madera como lo hace el brote principal.

La madera es al principio de color blanquizco, de anillos anuales mas bien anchos, de fibras gruesas; a los 50 a 60 años de edad el arbol forma (en Europa) el corazon o pellin rojizo oscuro a bruno rojizo, duro, pesado, mui resinoso; los canales lonjitudinales i radionales rojizos brunos, están llenos de resina i se distinguen facilmente; el peso específico de la madera enteramente seca es de 0,5 a 0,8 segun la edad del árbol i del terreno en que ha crecido. Pues si ha crecido en cerros o dunas es mui superior a la de los planos frescos. En Portugal se estima sobre todo la que ha crecido en cerros o dunas cuarzosas. El metro cúbico de pino marítimo se vende en Portugal a un precio de 22 a 44 francos i en Francia jeneralmente de 30 a 50 francos. En las Landas se considera la madera de los árboles sometidos al resinaje, como superior, mas resinosa, pesada, durable i resistente, pero no pasa eso en todas partes de Francia, porque en otras rejiones se quejan que es menos firme (madera de otoño), menos recinosa i durable, mas quebradiza, que produce leña de peor calidad i solo sirve para madera de embalaje.

En Portugal i España se estima la resinada mui inferior por la ausencia o escasez de la resina i es de suponer que en Chile pasará lo mismo que en el sur de Europa por la semejanza del clima. La madera que ha sufrido por el resinaje se conoce por el color blanco ceniciento algo negruzco que posee.

Usos. En Portugal se emplea el pino marítimo de 10 a 15 años de edad para postes de todo jénero i leña especial para hornos; a los 20 a 30 años de su existencia, dá durmientes de ferrocarril i madera de construccion; pinos de 60 a 80 años de edad se estiman mucho para construcciones. En jeneral, se usa para tablas, tablones, vigas, tijerales, i construcciones navales; en trabajos hidráulicos i pilotajes *se prefiere a cualquiera otra madera;* se usa ademas para cubas i barriles de vino, maquinarias agrícolas, postes de cierro, teléfono i telégrafo, etc., a los 70 i mas años se esplota para parquets i adoquines, la leña es mui estimada para usos industriales i domésticos. Una esplotacion secundaria pero mui usada i remunerativa en Portugal, es la corta de las ramas para leña, que se practica podando los árboles grandes, pero esta no es recomendable porque daña los pinos i facilita la entrada a los hongos que destruyen los árboles. Se esporta anualmente a Inglaterra muchos miles de durmientes de ferrocarril, postes de telégrafo, vigas i tablones de pino marítimo. Finalmente debo observar que en Portugal no se emplea el *Pitchpine*, porque el *pinheiro bravo* de mucha edad lo reemplaza perfectamente.

En el sur de España, se estima la madera igualmente como en Portugal, pero en el norte, es meno apreciada que la del Pinus silvestris i Pinus laricio i se le considera menos resistente i elástica en grandes piezas. Sin embargo, es la madera corriente de hilo i de sierra. Ademas se emplean los ángulos de las ramas i de los troncos (los tocones) en la construccion de los esqueletos de embarcaciones, como costillas, tees etc. (teas) Estos troncos se vende a altos precios.

En Francia se usa el pino pinaster para construcciones navales secundarias, durmientes de ferrocarril, pilotajes de

larga duracion, postes de teléfonos, telégrafo, minas i cierros de buena calidad, para construcciones terrestres en forma de vigas, tablones, cuartones, tijerales, tablas anchas i delgadas, duelas, tablas de embalaje, i leña para panaderias. La leña arde con mucha fuerza con una llama blanca i brillante, i da mucha calor debido a la resina que contiene, pero dura poco i no se consume tan lentamente como la del espino comun i del eucalipto, por eso solo es recomendable en los casos donde se desea obtener un calor intenso e instantáneo, de poca duracion. El inconveniente que posee esta leña es que produce muchas chispas que saltan lejos. Francia esporta muchos postes de minas de pino marítimo a Inglaterra i vigas i tijerales a Australia.

En Alemania se han importado de Francia adoquines de la misma madera, i se han ensayado en varias ciudades pero solo con resultados mediocres. Si se hubiesen hecho estos ensayos con adoquines del pellin de pino marítimo de 80 a mas años de de edad de Portugal, talvez hubiesen obtenido resultados mas satisfactorios.

La corteza se emplea para curtir en algunas provincias de España (Cuenca), i Portugal.

Los conos son mui estimados para encender fuego.

Las semillas trituradas se aprovechan en algunas partes de España (sobre todo en Valladolid) para la alimentacion de las aves de corral.

Las hojas sirven para la fabricacion de la lana vejetal i otras clases de fibras. En España, en los inviernos de mucha nieve o escasez de pasto, el ganado consume las hojas secas; ademas se recojen las hojas secas que se han caido de los árboles con pala i rastrillo para abonar los suelos agrícolas. Este abono se vende a buen precio, pero es preciso no abusar de esta esplotacion i mantener el suelo del bosque siempre rastrillado, pues los árboles tambien necesitan este abono i se atrasan en su crecimiento, cuando se les quita continuamente.

Los brotes nuevos de las ramas en la primavera sirven para estraer el aceite de pino, que se usa en la medicina.

Las ramas mismas se estiman mucho como leña para los hornos de panaderias, etc.

Las raices largas, resinosas, flexibles i resistantes, se usan en las cesteria para armazones o tejidos.



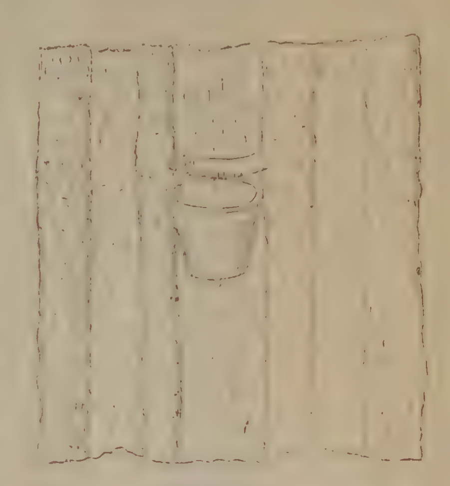
Resinaje del tiempo antiguo en Francia.

Los troncos i las raices gruesas se destrozan i se carbonizan en un horno de ladrillo o de tierra para obtener la *brea vejetal* i carbon blanco. De las mismas i de las ramas fabrican tambien utensilios de cocina, o las esplotan en forma de astillas resinosas para prender fuego.

El resinaje de los árboles (resinaje, gemmage, o turpentine orcharding) se practica ya desde tiempos inmemoriales. Primeramente practicaban heridas en el pino con hachas i barrenos para estraer la resina. Mas tarde habrian canales o medias cañas lonjitudinales de 3 a 6 cm. de ancho por 1 a 1.5 m. de largo en la rejion de la sabia de los árboles, raspan-

do i alargándolos de vez en cuando i se ponia al pié del tronco un tiesto para recojer la resina. Otra innovacion, fué el empleo de latitas para guiar la resina al depósito i proveer a este de una especie de tapa para evitar la caida de basuras a la resina. Con estos métodos sencillos se ha trabajado muchos años en Francia, Alemania, España i Portugal.

La época en que se ejecuta el resinaje en Portugal es generalmente desde el 1.° de Abril hasta el 30 de Noviembre, en Francia desde el 15 de Febrero hasta el15 de Noviembre; en Chile a nuestro juicio, debiera empezarse en Agosto i continuándose la labor hasta el mes de Mayo. En jeneral, se puede decir que mientras mas elevada es la temperatura, mas resina se cosecha i mas seguido debe rasparse la herida de la rejion de la sabia para renovarla.



Resinaje sistema Hugues de Francia

Se calcula que un trabajador puede labrar 150 a 300 árboles. Por término medio el resinaje produce de 30 a 50 francos por hectárea al año. En un bosque de pinos se puede sacar al año de 4 a 6 kgr. de resina pero en un árbol aislado sube esta produccion de 20 a 40 kgr. al año. Se ha observado en Francia que los pinos producen mayor cantidad de resina entre los 25 a 50 años, pero eso talves sea discutible. Seguro i reconocido por todos los paises es que el resinaje empleado desde la juventud de los árboles debe considerarse ruinoso, pues produce crecimientos raquíticos, torcidos i estacionarios i capas o coronas irregulares. Estas consideraciones en conjunto con la desperfeccion de la madera causada por el resinaje ha inducido al estado portugues a mandarlo practicar solo en los últimos 5 años de la vida del árbol, a fin de no perjudicar los pinales en su crecimiento, ni des-

mejorar la madera al estremo que sirviera solo para embalaje. Esta disposicion ha encontrado buena acojida en Francia, pues ahí hoi dia no se desea solo la resina, sino tambien madera en condiciones apropiadas para construcciones.

En Portugal se empieza el resinaje cuando el árbol posee unos 35 a 40 cm. de diámetro i unos 25 a 35 metros de alto. A una altura de 10 a 20 cm. sobre el suelo se practica al pino una ancha herida llamada: lacha, quarre, carre, lachten, box. toesa, o feuda.


Hacha que se emplea para el resinaje.

Se elije para este fin una parte del tronco que esté algo hendida entre dos raices, porque así se obtiene mas resina, o se empieza en el lado sur, es decir al lado del cual recibe mas sol i calor. El primer trabajador descorteza el árbol con una hachita comun de mano, desde el punto indicado hasta unos 50 cm. mas arriba. El segundo labrador toma una hacha curva, que posee jeneralmente de unos 9 a 15 cm. de filo i una hendidura en la curva de 8 a 10 mm. (véase lámina N.º 11) Con esta practica en la rejion de la savia un corte concavo de 50 ctms. de alto por un ancho variable de 10 a 25 ctms. segun el grueso del árbol. El objeto de este corte es descubrir la mayor superficie de los tejidos de la rejion de la sabia en el espacio dado para que brote mas resina. Tanto los cortes demasiado profundos como los mui bajos dan resultados deficientes. Hecha esta operacion viene el tercer trabajador que practica en la parte baja de la herida, con un formon, dos canales. de 2 cms. de profundidad que tienen cierta inclinacion i se unen a una pequeña prolongacion hácia abajo para guiar la resina a un punto dado Debajo de éste el operario, da un golpe horinzontal con el formon para facilitar la clavadura de una latita que ejecuta una cuarta persona i que la arquea en seguida para que tome la forma de una media-caña, que sirve para guiar la resina a un depósito, colocado por la misma persona al

pié del árbol. Este consiste jeneralmente en una especie de macetero sin agujero en el fondo, ya sea enlozado o nó, o de una cajita de lata con una tapa agujerada en el medio en forma de embudo.

Este depósito se tapa siempre con una tablita, a fin de evitar que caigan basuras a la resina recojida. A medida que se seca el corte, se le raspa con una especie de asadon chico i corto, de filo algo redondeado, guardando la resina obtenida en esta operacion, separadamente, pues, esta es de inferior calidad. De vez en cuando precisa tambien sacar arriba en el corte una nueva lámina con el hacha curva para descubrir nuevos tejidos i refrescar la herida antigua. Así se sube con los cortes otros 40 a 50 cms. desde la primavera hasta el otoño. Un pino marítimo produce así en un bosque tupido de 1,5 a 2 kgm. de resina al año como regla jeneral, pero hai partes donde se obtienen 2 a 3 veces mas este producto. Al segundo año de esplotacion se abre una nueva herida en el tronco, mas o menos en el lado opuesto a la primera, i se procede exactamente igual como la anterior. Debe entenderse bien que se abandona por completo la herida del primer año en el segundo, i así sucesivamente para que se cicatricen, lo que se efectúa mui lijero. Solo en casos escepcionales i cuando el árbol demuestra tener mucha resina se le practican dos cortes a la vez i en distintos lados del tronco.

Este método de esplotacion se llama resinaje con conservacion de la vida, o resinaje de esplotacion, pues se podria continuar esta labor durante muchos años sin causar la muerte del árbol. El resinaje a muerte consiste en abrir luego unas 4 o mas heridas en el mismo tronco i subir con la renovacion de los cortes rápidamente hasta que el árbol estenuado se seca. Este último sistema no se usa casi en Portugal, pues se considera que desmejora demasiado la madera que bien podria haberse empleado para postes en vez de venderla para leña o embalaje.

En Francia dice el profesor P. Fliche de la Escuela Nacional Forestal de Nancy lo siguiente:

Un pino es apto para el resinaje cuando posee 40 centímetros de diámetro. El resinador adelgaza la corteza del árbol del lado que quiere atacar, con un hacha i la deja lisa i uni-



Resinaje del Pino marítimo en Francia.

da; despues toma una hacha especial algo arqueada (llamada: l'abchot, que posee un filo de 9 centímetros de largo), saca un corte delgado cóncavo i practica al pié de éste una incision rectangular que corta la albura por 10 centímetros de

largo i 3 de ancho. En la base de esta incision se escopla un pequeño canal hácia abajo para reçojer la resina i se clava finalmente un pedazo de lata que se arquea a fin de que conduzca la resina a un jarrito de greda enlosada que se coloca en el suelo. Cada semana se refresca esta herida en la superficie total, que posee, por medio de un raspador. (Este raspador es de mango mas o ménos corto que tiene al fin una



Seccion horizontal de un Pino marítimo gemmado a vida durante el tiempo de los cortes 1 a 7 i despues a muerte durante los cortes N.° I a IX. (Francia).

lámina de acero anchamente dentada o con un filo liso algo curvo, ya sea en un solo lado o en ámbos). Igualmente se saca una nueva lámina delgada de la parte superior de la herida, con lo cual se agranda la altura de ella llegando de este modo en 5 años hasta 3 o 4 metros mas o ménos sobre el suelo. Entonces se abandona esta herida i se abre una segunda, jeneralmente dividida de la primera por un ancho de 5 a 6 centímetros de corteza.

De este modo, con el tiempo se da vuelta a todo el árbol, pero se hace cada nueva herida un poco mas alta que la anterior. La ollita que recoje la resina es jeneralmente enlo-

zada, tiene arriba una tapa de forma de un embudo i posee solo un agujero al cual la latita conduce la resina a fin de evitar, que esta se ensucie con hojas, pedacitos de corteza. insectos, basuras, etc., i que se evaporicen mui lijero las sustancias mas volátiles de la resina como la trementina i sus derivados. Esta ollita se cuelga por medio de un clavo i alambre siempre mas arriba a medida que se sube con el corte. Las heridas antiguas se cierran relativamente lijero i admiten por medio de un resinaje moderado una esplotacion continuada durante mas de un siglo i medio sobre todo cuando se da al árbol cada 7 u 8 años un descanso de un año. Cuando los árboles son gruesos i robustos se les puede hacer dos heridas a la vez en los lados opuestos. En caso de que se trate solo de sacar la resina durante los últimos años, ántes de cortar el bosque se practican desde luego 4 o 5 heridas en todo el contorno del tronco i se prolongan éstas al triple de su altura en un solo año hasta que se acaba la resina o el pino se seca (gemmage à mort).



Herramientas para descortezar.

Termino aquí la relacion de las esplicaciones del señor profesor P. Fliche.

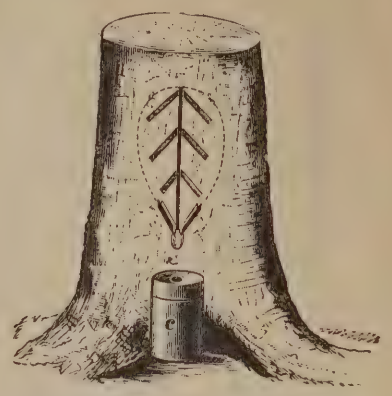
En los bosques privados de Francia se empieza el resinaje de los árboles a los 15 a 20 años de edad i en los del estado jeneralmente solo a los 30 a 40 años. Despues de las cortas de limpia i de raleamiento se dedican comunmente en cada hectárea los 300 árboles mas robustos al resinaje continuado (gemmaga à vie) i el resto al de muerte o seca, la que tiene lugar a los 4 a 6 años despues de haber empezado la labor. Para el mejor entendimiento del resinaje continuado véase la lámina anterior sacada de la «Technologie forestiere de Boppe», que representa una seccion horizontal de un árbol sometido hasta los 45 años de edad al «gemmage« continuado i despues al de la seca, la que se produjo a una edad de 51

años. Los cortes números 1 a 7 son los de la esplotacion constante i los números I à IX de la esplotacion final.

En Alemania recomienda el señor profesor Dr. H. Mayr (Presidente de la Union Internacional de Ensayos Forestales) el empleo del siguiente método: Primeramente se abre con el taladro un agujero algo ascendente hasta el pellin del tronco para colocar la media caña de recoleccion de la



Disposicion del corte para el resinaje, segun el Prof. Dr. H. Mayr. (Alemania.)

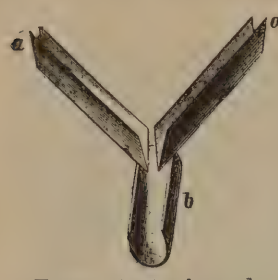


Colocacion de latas dobladas para guiar la resina al depósito C.

resina. Desde este agujero se practica con el hacha una incision de 50 centímetros hácia arriba, la que sirve tambien para introducir herramientas que sacan la corteza sin quebrarla en pequeñas fracciones. Se se efectúa el corte comun de resinaje i se intercalan latitas dobladas para guiar la resina que sale a un camino determinado i las últimas canalitas colocadas en sentido opuesto la conducen a la media caña, de la cual caen en el depósito provisto de una tapa en forma de embudo, cuya abertura pequeña dificulta la evaporacion de la esencia de trementina i la caida de basuritas en la resina. Es natural que de vez en cuando haya que sacar la resina recojida en los depósitos i guardarla en otros completamente cerrados para evitar la evaporacion futura de la trementina.

En Estados Unidos de Norte América recomienda el señor

Doctor Charles H. Herty de Washington para los pinos un nuevo método de resinaje que consiste en dos cortes anexos algo angulados, con la introduccion de dos latitas que guian la resina al depósito colgante. Igualmente como en Europa se raspa la superficie del corte i se recoje la resina de los depósitos. De vez en cuando abren con una herramienta especial surcos algo inclinados en la albura para obtener asi una produccion mayor. Si bien es mas remunerativo al principio este sistema, daña mas los árboles i se secan con mayor facilidad. Acompaño aquí algunas láminas esplicativas.



Forma de las latas dobladas para guiar la resina.

En Chile encuentro mas conveniente partir de la misma disposicion que en Portugal i no emplear el resinaje sino en los últimos 5 años de la vida del árbol porque la madera resinosa apta para construcciones, es de notable falta en nuestras industrias. Si se trata de dejar de mas valor a la madera con una esplotacion moderada de la resína, entónces es preferible seguir el método portugues de resinaje. Donde hai árboles plantados a distancia de 2 i mas metros en todo sentido, en forma de avenidas, aislados o torcidos, ganchudos i mal criados que no darian nunca buena madera, se recomienda la esplotacion continuada, que se usa en Francia, i si se quiere usar mas prolijidad recomendable es el método propuesto por el señor profesor Mayr en Alemania. Solo donde es preciso ralear o concluir con árboles mal criados que no tienen una esplotacion posible ni para postes de cierro, se puede admitir el resinaje a muerte con los sistemas empleados en Francia i en los Estados Unidos.

Productos del resinaje.—Por medio de la recoleccion de la resina, obtenemos solo dos productos, que son: la esencia de trementina i la pez de castilla o pecastilla, pero entremezcladas nos dan la multitud de materias primas que reclama una infinidad de industrias para su existencia. Al recojer la

resina de los troncos ya se dividen en tres que son 1) *la resina blanda* que se saca de las ollitas depositadas al pié de los árboles o colgados de un alambre; 2) *la resina sólida pura,* que se encuentra solidificada sobre las heridas i que se recoje limpia con el raspador una vez por semana mas o



Preparacion de un tronco para el resinaje en Estados Unidos de N. A. Cortes hechos i colocacion de latas dobladas.

ménos 3) *la resina sólida impura* que se raspa de las heridas de la corteza, del suelo, del embudo del depósito, de las ramas, etc. i que contiene una cantidad de basuritas que se componen de hojitas, partículas de corteza, astillitas de madera, ramitas, insectos, arena, i tierra.

La resina sólida impura asciende jeneralmente a la tercera parte de la produccion.

Por medio de la destilacion de los tres productos nombrados se obtiene el *aguarras,* pero sirve mejor para este objeto la resina blanda. El aguaras purificado i blanqueado da la

esencia de trementina, que se usa tanto para pinturas i barnices finos. Un intermedio entre el aguaras i la resina blanda es la *resina amarilla* que se emplea en la fabricacion del jabon, del alumbrado de gas, encoladura de papel, enceradura de pisos, etc., etc. Esta resina como tambien la *pasta de*



Tronco totalmente preparado para el resinaja en Estados Unidos de N. A.

trementina, que se necesita para muchas industrias, se obtiene jeneralmente colocando la resina sobre rejillas de paja encima de planchas de zinc inclinadas i esponiéndolas bajo vidrio o enceradas de otro modo a un fuerte calor solar u otro suave artificial. La resina sólida pura e impura tratada por los alcalis, produce *la grasa vejetal*, que se necesita para la fabricacion de aceites para máquinas, ejes de coches i carretas, untos de diversas clases, etc. Los residuos sólidos

de las destilaciones nombradas se llaman *pez de castilla ordinaria* o mas bien *alquitran sólido* (vejetal) que se usa con preferencia para la calafateadura de barriles, como tambien en la electricidad, alumbrado, para soldaduras, betunes i hasta pinturas. Se calienta ésta i una vez líquida se mezcla con



Surcamiento del corte de resinaje por medio de una herramienta especial para fomentar la produccion de la resina. (Estados Unidos de N. A.)

agua caliente para purificarla i obtener asi la *pez resina*, o *pez de castilla amarilla* que tiene un uso mas diverso i se estima mucho para ciertas soldaduras, pinturas, barnices, etc. Blanqueando esta mas aun se recibe la *pez de castilla blanca* que se usa con preferencia para los arcos de los instrumentos de música. Los residuos de todas las fabricaciones citadas, se carbonizan en un horno de ladrillos, filtrándolos con una rejilla i obteniendo asi la *pez negra* o *alquitran negro* que se emplea en grande escala para calafatear embarcaciones,

barriles, etc. Mezclando el alquitran negro con *brea vejetal* se obtiene la *brea alquitran vejetal* vulgarmente llamada, *braigras.* A causa de la combustion incompleta de los residuos citados, en los hornos se forma el *negro de humo,* que se pega en la pared en el suelo de éste, de donde se recoje con cuidado. Como se ve de la esposicion hecha, los dos componentes: esencia de trementina i pez castilla se trasforman con facilidad en 15 productos nuevos que, una vez entregados a las industrias que los necesitan, se vuelven a trasformar en una multitud de otros artículos o que a lo ménos, ayudan a su fabricacion o mantenimiento.

Para formarnos una idea cabal de la importancia de la produccion de la resina para el pais nos permitimos intercalar un pequeño estracto de la importacion de algunos de estos artículos en el pais.

IMPORTACION EN 1905

	Kilógramos	
Aceites grasos para fabricar jabon...	384	$ 1.536
Aguarras........................	438.250	131.475
Alquitran vejetal.....	313.020	44.802
Bálsamos.......	1.473	7.186
Barnices.........................	79.661	81.597
Betunes.........................	116-957	126.950
Brea.............................	122.450	17.143
Cera vejetal......................	750	600
Composicion o pasta para la industria	11.660	19.461
Encerado para pisos.....	250.650	125.325
Grasa de pino o vejetal.....	1.850.180	185.018
Lubricante concreto	165.965	66.386
Pinturas......	2.522.361	650.908
Resina de pino..	927.600	92.760
TOTAL...	1.551.147	$ 6 801.361

Creo que las cifras citadas bastarán para hacer resaltar evidentemente la necesidad que hai en el pais de cultivar el pino marítimo en mayor escala de lo que se efectua hoi dia, esto sin hacer mencion a la madera resinosa de larga duracion, que no se puede reemplazar para muchos usos i que no tenemos en Chile.

Advertencia.—Cabe aquí una advertencia a un cargo que podrian formular algunos particulares que se han preocupado de la materia, ¿Porqué no se han ensayado en el pais otras especies, que tambien son productoras de resina i que talvez tengan un crecimiento mas lijero i una madera mas valiosa? Vamos a contestar este cargo. Desde años atras ha ensayado la Seccion de Ensayos Zoolójicos i Botánicos (ya terminada) las distintas especies útiles para este objeto i la Seccion de Aguas i Bosques ha vuelto a efectuar estos mismos ensayos. Los jéneros Abies, Larix i Piceas que producen resina solo son aceptables como esencias forestales para las rejiones australes donde hai poca o ninguna iniciativa particular; para plantar bosques, solo se podria tomar en consideracion en el centro del pais: el Abies webbiana, Larix leptolepis i Picea morinda cuyas resinas son diversas de las que producen los pinos i hasta aquí se ha constatado que crecen mas lentos que éstos. Otras especies de los jéneros citados son de desarrollo mas tardío i no tan útiles. El Pino Oregon (Pseudotsuga) produce ménos resina que los pinos propiamente dichos. Los representantes del jénero Pinus que se utilísan con ventaja para la recoleccion de la resina son: P. australis o palustris, P. canariensis, P. excelsa, P. halepensis, P. banksiana, P. laricio, P. merkusii, P. mitis, P. monticola, P. rigida, P. silvestris, P. strobus, P. Thunbergi i P. uncinata. Estas especies han sido ensayadas por la Seccion. Crecen mas lentamente que los Pinus marítima los siguientes: P. uncinata, P. laricio, P. banksiana, P. merkusii, P. australis, P. Thunbergi, P, silvestris, P. monticola, P. strobus i P. excelsa. Las tres últimas especies producen ademas resina de un color mas blanco.

Los P, canariensis i P. longifolia dan mejor madera que el

pino marítimo i crecen mas lijero, pero producen mucho ménos resina. El Pinus halepensis suministra ménos resina, se da mal en los planos i la madera es de inferior calidad. Solo quedan al momento como competidores del Pinus marítima los P. mitis i P. ríjida que poseen hasta aquí un desarrollo parecido al pino en cuestion sin tener madera inferior i sin llevarle ventaja en el crecimiento hasta la fecha. Como estos ensayos son relativamente nuevos no debemos considerarlos como concluyentes. Hoi por hoi el pino marítimo no tiene competidor visible en el pais i por eso debemos de fomentarlo a toda costa.

Despues de esta revista de las especies del mundo entero volveremos al tema del Pinus marítima, que nos habíamos propuesto desarrollar.

Terreno.—Se encuentra en suelos graníticos, porfíricos, rodenos, pizarrosos, cuarzosos, arcillosos, gredosos; serpentinos, rocallosos, pedregosos, i arenosos, en cascajo, gneiss, asperon o piedra arenisca i aun en los calcáreos. Lo último se niega de parte de las autoridades forestales de Francia i Portugal pero lo hemos visto en algunas partes calcáreas de las provincias de Valencia i Cuenca, algunos autores de España afirman tambien haberlo visto en terrenos calcareos no solo en las provincias citadas sino aun en Murcia, Granada, Jaen, etc. En estas rejiones obtiene un desarrollo enteramente regular, solo se da algo mas tardio. Damos, pues, por sentado que por lo jeneral rehusa los terrenos calcáreos, pero que en condiciones especiales puede darse en ellos, aunque crece algo mas lento. Igualmente crece mas lento en los suelos pizarrosos del Portugal. Lo que mas le conviene i donde crece con rapidez es en los frescos, arenosos, algo sueltos i profundos, pero se desarrolla bien, aun en los mas pobres, secos i áridos. La madera mejor se produce segun la opinion de las autoridades portuguesas, en los terrenos cuarzosos, miéntras la crecida en tierras fértiles de migajon es de inferior calidad.

Aunque se llama pino marítimo no se da en los suelos que tienen agua salobre i se seca cuando las raices alcanzan a

las filtraciones del mar aunque los árboles tengan algun desarrollo. Solo crece bien en las vecindades del mar excentas de estas circunstancias,pero sí resiste perfectamente a las brisas marítimas.

Le hemos visto tambien en Portugal en los bajos arenosos entre duna i duna, los que se aniegan periódicamente en el invierno con las aguas de lluvia, que forman verdaderas lagunas. Aun en estas condiciones desfavorables hemos observado pinos marítimos altos i gruesos.

Clima.—Se le halla desde la costa hasta los climas continentales del centro i Norte de España, como tambien del interior de Francia, pero no tiene allá el crecimiento tan rápido como en los climas del litoral. Sube en los cerros de Córcega a 1,000 metros sobre el nivel del mar, en Granada a 1,300 metros, Sierra Bermeja 1,400 metros, Sierra Guadarrama 1,500 metros i en Chile en la cordillera de Rio Blanco (Aconcagua) se ha aclimatado bien en una altura do 1,550 metros sobre el nivel del mar. Segun el señor profesor W. J. Winter puede sufrir temperaturas de 47° C. en la sombra en el verano. Por esperiencia propia sabemos que resiste bien 12° C. bajo cero sin helarse un ejemplar de los árboles plantados en la cordillera del Aconcagua. En Europa se asegura que soporta hasta 15° C. bajo cero. Las temperaturas medias que mas le convienen son 12° C. en el verano i 6° C bajo cero en el invierno.

Aunque resiste perfectamente el frio, calor, sequedad i humedad debe considerársele mas bien como una especie litoral e insular de climas suaves, pues se desarrolla mejor en las costas o vecindades de las mismas de Portugal, España, Lombardia, Córcega, etc. Las brisas salobres directas no le causan daño alguno i las neblinas marítimas que se mantienen en la cordillera de la costa le son mui favorables i aceleran su crecimiento de una manera notable.

Rejiones convenientes en Chile.—Por lo ya espuesto anteriormente se ve que las regiones del pais que mas le convienen son las costas i la cordillera de la costa de la tercera i cuarta rejion forestal o sea desde el límite norte de la pro-

vincia de Aconcagua hasta el límite Sur de Valdivia. Se desarrolla perfectamente bien en el valle central i aun en la cordillera de Aconcagua i Linares.

En la cuarta rejion forestal desde Linares hasta Valdivia i sobre todo en la seccion comprendida entre Ñuble i Valdivia crecerá igualmente bien tanto en los cerros como en los planos, pero en la tercera rejion se dará mejor en los planos o faldeos algo frescos, vecinos a la costa.

Mas al norte en la segunda rejion forestal, o sea en las provincias de Atacama i Coquimbo, ya se recomienda buscar la vecindad de la costa o de la cordillera para obtener crecimientos satisfactorios, pues en el interior el desarrollo será mui inferior.

Hácia el Sur, en la quinta rejion forestal o sea en las provincias de Llanquihue i Chiloé solo convendria emplearlo en la vecindad del mar o cordillera de la costa. Pues en el valle central los crecimientos seran inferiores i en la cordillera seria difícil que soportara las heladas del invierno.

Semilla.—Esta se obtiene en Europa con mas facilidad en la casa comercial de Vilmorin Andrieux i Compañía en Paris 4 Quai de la Mégisserie 4. Un kgr de Pinus marítima hamiltoni vale 3.20 fr., de Pinus marítima pinaster o simplemente Pinus marítima 0.85 fr., de Pinus marítima de las landas, 1.10 fr.

Siempre que se quiera comprar semilla es conveniente indicar que se le quiere limpia (graines nettes) o sea arneada porque ésta contiene de 20,000 a 25,000 semillas por cada kilógramo, segun la variedad, miéntras que la sucia (en bruttes) está mezclada con alitas, ramitas i partículas de conos i solo posee 10 a 15,000 semillas por kilo. Midiéndola por litro entran de 12 a 15,000 semillas limpias en un litro.

De las variedades citadas al principio de este trabajo la mas propagada en el pais es la Pinus marítima var. pinaster i se puede comprar en la casa Cárlos Bosquet, Santiago. Rosas 952 u otras empresas establecidas en el pais. Es posible cosecharla de pinales existentes en Chile. En Europa da el pino marítimo semillas maduras a los 10 a 15

años segun la calidad del suelo i la rejion en que ha crecido. Aquí la produce satisfactoriamente a los 10 años en terrenos secos i a los 12 a 14 en los frescos.

Segun la calidad de la madurez de los granos obtenidos alcanza a jerminar el 50 al 75% de los sembrados.

Los conos llenos permanecen dos años en el árbol i los vacíos a veces hasta tres i cuatro; los últimos suelen cerrarse nuevamente con las lluvias del invierno aparentando estar llenos de semillas. Es preferible recojer los conos en tiempo del invierno, porqué en la primavera i en el principio del verano se abren i dejan caer las semillas, perdiéndose así la mayor parte de ellas. Conos recojidos al principio de la primavera se abren en pocos dias al calor del sol, miéntras que los tomados al fin del verano se demoran mucho en soltar los granos, i es preciso emplear el calor artificial o el combo para estraerlos.

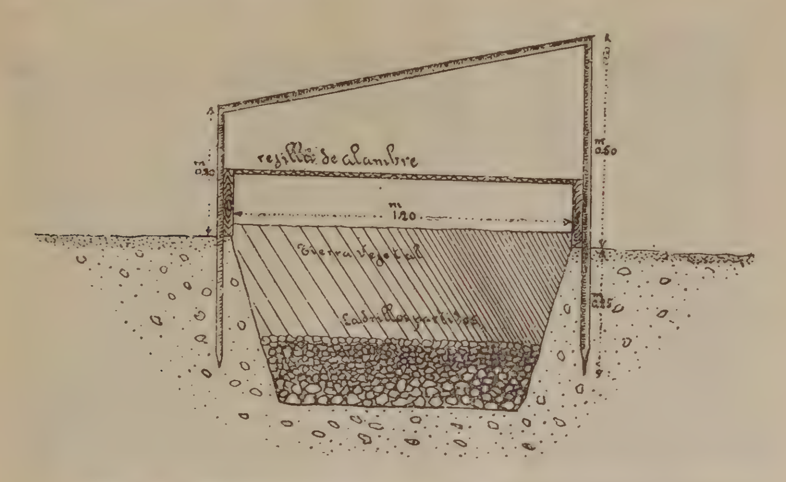
Los conos del árbol deben sacarse a mano, con un gancho o jorguz, por medio de las tijeras podadoras especiales empleándose uno u otro sistema, segun las circunstancias. La recoleccion de los conos caidos es poco eficaz, i enteramente inútil es pegar o maltratar los árboles con instrumentos pesados.

En Europa se considera que las semillas conservan su facilidad de jerminar durante 3 a 4 años, pero en Chile se ha comprobado que conservándola en lugar frio, bien ventilado (bodega) i dentro de un envase aireado (saco, tocuyo, etc.) jermina bien aun a los 5 años de edad.

Almácigos.—La época mas oportuna para hácerlos es de Junio a Julio; pero cuando se trata de obtener plantas de 20 a 25 cm. de alto en el mes de Mayo para hacer plantaciones en cerros secos, es preciso hacer los almácigos en Febrero i abrigarlos contra las heladas en tiempo del invierno. La hechura de estos difiere mucho segun la rejion en que se efectúa. En la costa entre Ñuble i Valdivia se puede hacer casi en cualquier terreno mas o ménos suelto i permeable con poca o ninguna enmienda de tierra de hoja, aun en arenas casi puras i siempre se obtendrá plantas relativamente ro-

bustas. No pasa lo mismo en el resto de la República. A medida que uno se acerca al interior i al norte es preciso preparar mas la tierra i dar a los almácigos un poco mas de altura que los caminos que los rodean.

En el Centro de la República es preciso para formar la platabanda, escavar el terreno 40 centímetros de profundidad, rellenar abajo con unos 10 centímetros de cascajo, en seguida 10 centímetros de una arena gruesa o maicillo, 10 centímetros de arena mas o menos fina i el resto de tierra



Corte de una almacigura, provista arriba de una rejilla de listones.

compuesta hasta una altura de 10 centímetros sobre el suelo sujetando la tierra con tablas o ladrillos. Se impone dar a estas platabandas un desagüe a terrenos mas bajos o a una acequia. La tierra compuesta debe arreglarse de una tercera parte de arena, una tercera parte de tierra comun i una tercera parte de tierra de hojas. En los casos en que se trata de apurar el crecimiento de las plantas es preciso componerla de dos tercios de tierra de hojas i un tercio de arena, empleando a la vez un riego frecuente, pero mui moderado. La semilla se remoja mejor en agua fria durante una noche, al dia siguiente se le da un baño en una solucion de agua al 5% de sulfato de cobre durante 5 o 10 minutos i se seca en

seguida mezclándola con minio u óxido de plomo (jeneralmente se calcula 1 kilógramo de minio por diez de semillas). Los granos tratados de este modo no son atacados por los hongos, ni se los comen las hormigas, lauchas i ratones; mui recomendable es la siembra al vuelo a distancia de 2 a 3 centímetros en todo sentido. En línea solo conviene efectuarla en el Sur donde los pinos brotan con mayor facilidad i no escasea la semilla.

Cuando se trata de plantaciones en cerros secos donde se



Hechura de almácigos con marcador.

piensa poner cuatro o cinco matas en un solo hoyo, se puede efectuar la siembra con marcador. Con este objeto se toma un tablon de 1 a 3 metros, se agujerea de 10 en 10 centímetros en todo sentido por medio de un barreno de 3 centímetros de diámetro i se pone este marcador sobre la tierra preparada. En seguida se introduce un punzon o tarugo que es 2 centímetros mas largo que el grueso de la tabla i se ponen de diez a doce semillas en cada uno de los hoyitos así formados. Se quita el tablon i se tapa la siembra con tierra.

Los granos se cubren con un espesor de tierra compuesta igual al grueso de la semilla, siempre tratando que no queden mas de 0.5 a 1 centímetro enterradas. Si se trata de

evitar una vez mas el desarrollo de hongos i de impedir el crecimiento de las malezas, se tapa el almácigo todavía con una capita de 0.5 a 1 centímetro de espesor de acerrin grueso o de hojitas cortas de pinos o cipreses; con esto se consigue evitar ademas de lo ya dicho, el resecamiento rápido de la superficie en dias secos o situaciones espuestas al viento.

Cuando se trata hacer los almácigos en cajones, es preferible clavar abajo en los dos estremos un liston de 1×1 pulgada para facilitar la circulacion del aire debajo de los cajones, dar a estos un alto de 15 a 20 centímetros, abrir un agujero en cada uno de las cuatro esquinas i rellenar el fondo del cajon con 2 a 3 centímetros de espesor de maicillo, tejas o ladrillos quebrados, teniendo cuidado de tapar bien los agujeros abiertos. En seguida se cubre con una capa de 2 a 3 centímetros de arena fina, se rellena con tierra compuesta, se empareja i se aprieta suavemente con una tablita. Se siembran las semillas ya preparadas, se entierran i se tapan con 1 centímetro de tierra de hojas, se riegan, se vuelven a cubrir con una capita de 0.5 a 1 centímetro de acerrin grueso etc. regándolas nuevamente.

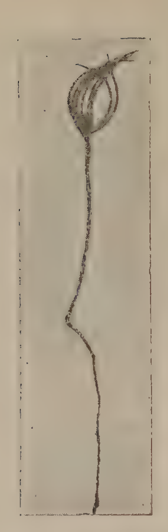
De los almácigos tratados por los sistemas indicados segun la rejion se puede esperar un rendimiento de diez a quince mil pinos por cada kilógramo de semilla sembrada, miéntras que faltando a estas reglas es posible que se obtengan solo doscientas a trescientas plantas o que se pierdan todas.

En caso que se tema el perjuicio de aves u otros animales que pueden escavar los almácigos, se cubren estos con una tela o rejilla de alambre que evita el acceso de ellos.

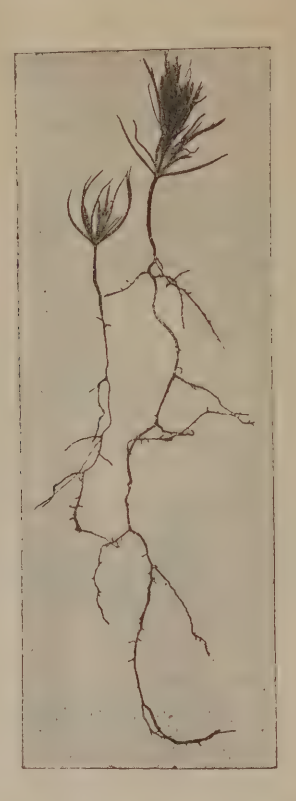
En el sur del pais (o sea desde Concepcion al Sur) no necesitan los pinos marítimos ninguna proteccion contra el sol, pero mas al Norte, es recomendable una proteccion por medio de una rejilla de listones de una pulgada de grueso i de otra pulgada distante entre sí. Se debe mantener esta rejilla inclinada en el Norte durante el primer año, miéntras que mas al Sur solo en tiempo de mas calor. Igualmente se pueden favorecer los almácigos del sol debajo de una ramada

seca, un parron o árbol, siendo preferible siempre una sombra artificial.

Las semillas jerminan jeneralmente a los doce o quince dias despues de la siembra con 8 hojitas cotiledonicas, levantando a la vez la envoltura del grano.



Planta de almácigo; 12 dias de edad; ($\frac{1}{2}$ tamaño natural.)



Plantas en estado para repicarla; edad 1 a 2 meses; ($\frac{2}{3}$ tamaño natural).

A los almácigos se les da un riego frecuente pero moderado con la regadera, tratando siempre de mantener la tierra húmeda o fresca, pero jamas empapada de agua. Volvemos a repetir que el exceso de riego i la formacion de humedades estacnadas en las platabandas o cajones, son la

causa de muchas pérdidas de los pinos ya brotados, que perecen por el desarrollo de hongos que los destruyen.

Repique.—Este debe efectuarse inmediatamente que se nota que los arbolitos se ladean i se caen, como mejor remedio contra la plaga de hongos que se estiende en las almacigueras como una mancha de aceite i puede concluir con toda la produccion con mucha rapidez. Se impone aquí el repique inmediato sacando las matitas con cuidado, se sacuden las raicitas cuidadosamente de la tierra infestada i se colocan en otra nueva, dándoles despues un riego i poniéndolas debajo de sombra.

En el Sur del pais omiten con frecuencia el repique de los pinos marítimos, sin perjuicio alguno, efectuando la siembra luego tan rala que no exije esta operacion i se replantan en la misma almaciguera las manchitas desnudas causadas por defectos de la hechura o de la jerminacion de los granos.

El momento mas oportuno para efectuar el repique es cuando las plantitas han estendido el abanico de las ocho hojas cotiledonicas i ya han formado un pequeño brote nuevo con la segunda clase de hojitas o sea con un tamaño de 5 a 7 centímetros.

En el Centro i Norte del pais se impone el repique de los pinos marítimos para prevenir los perjuicios que pueden causar los hongos de la almaciguera primitiva a cajones colocando los pinitos en distancias de 8 a 10 centímetros en todo sentido o mejor en maceteros por separado.

En Portugal i Francia es el repique de los pinos marítimos una escepcion, se ve mas frecuente en España i para el Centro i Norte de Chile llega a ser casi una necesidad.

Plantacion.—Se ejecuta esta operacion por medio de siembras en el terreno definitivo o de una plantacion de arbolitos ya crecidos.

La siembra de pino marítimo está en uso en todos los paises de su oríjen, incluso en Arjelia, i solo se emplea la plantacion en las partes mui secas i áridas del Sur de Europa.

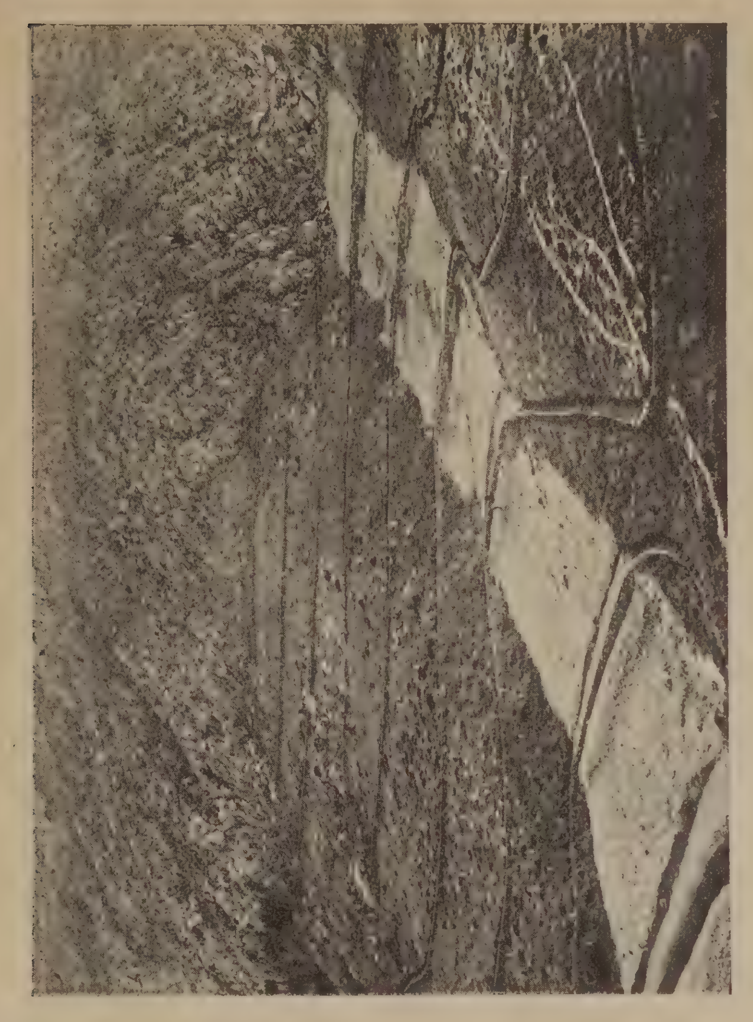
El método mas sencillo es la *siembra al vuelo* que se apli-

ca despues de una aradura en los terrenos, tales como planos mas o ménos arenosos, faldeos suaves, altiplanicies i dunas. En las últimas es preciso mezclar la semilla con otra de malezas o sub-arbustos i cubrir los arenales movedizos con ramas a fin de impedir el roce de las arenas volantes.

La siembra en jeneral conviene ejecutar al fin del otoño despues de las primeras lluvias, enterrando las semillas unos 0,5 a 1 cm. para que las plantitas nuevas tengan tiempo de arraigar bien i no sufran tanto con la sequedad del verano. En el pais, jeneralmente es todavía en la mayor parte de las veces anti-económica, porque en faldeos o altiplanicies de cierta frescura, se calculan de 8 a 15 kg. de semilla por hectárea, miéntras que en las partes secas i en las dunas del centro del pais habria necesidad de gastar hasta 30 kg. por hectárea, tal como se hace en Portugal. Talvez haria cuenta emplearla en el Sur del pais en forma de manchas reducidas despues de haber ejecutado una corta de bosque en las partes mas ralas de este para formar así una mezcla de especies que se elevaría junto con la reproduccion natural del bosque. En los terrenos rocallosos i pedregosos de los faldeos hemos visto en la Sierra del Escorial (parte continental de España) la *siembra a golpes*, que consiste en que el trabajador da un golpe de azadon o hasapico en el suelo, deja caer unas 4 a 12 semillas en esta abertura i la vuelve a tapar con tierra. Estos golpes se efectúan jeneralmente cada 50 cms. en todo sentido i entran por hectárea de 8 a 25 kg. de semilla. Convendria ensayar esta en el Sur del pais en moderada escala donde se trata de repoblar los faldeos i se dispone de semilla a bajo precio. Otro sistema es *la siembra en hoyos*, que se usa igualmente en faldeos rocallosos, pedregosos o de tierra algo suelta. Se practican con este objeto hoyos de 20 a 40 cms. de profundidad de un ancho igual o mayor, se vuelven a rellenar con tierra i se siembran de 4 a 20 semillas que se tapan con una capita de 0,5 a 1 cm.

El suelo así preparado ya es mas apto para hacer arraigar plantitas nuevas i conviene ensayar la hechura de estos hoyos en distancia de 1,25 metros en todo sentido, pues el

consumo de semilla se reduce así solo de 4 a 12 kg. por hectárea, i es de esperar que con este sistema se obtenga talvez resultados mas favorables aun en Chile, que en la Sierra de Espuña en España. Para facilitar una distribucion



Surcos de reconstitucion en el barranco de los Caracoles. (España, Sierra de Espuña.)

pareja de las semillas se proporciona jeneralmente a cada trabajador una pequeña medida que hace justamente el número de semilla que uno desea colocar en cada hoyo.

La siembra en líneas o surcos en distancia de 0,5 a 1,3

metros unas de otras se emplean mucho en Francia, España i Portugal i se podria emplear tambien en el pais tanto en los planos, como en los faldeos porque no se consumen mas de 6 a 10 kg. por hectárea, solamente es recomendable tirar

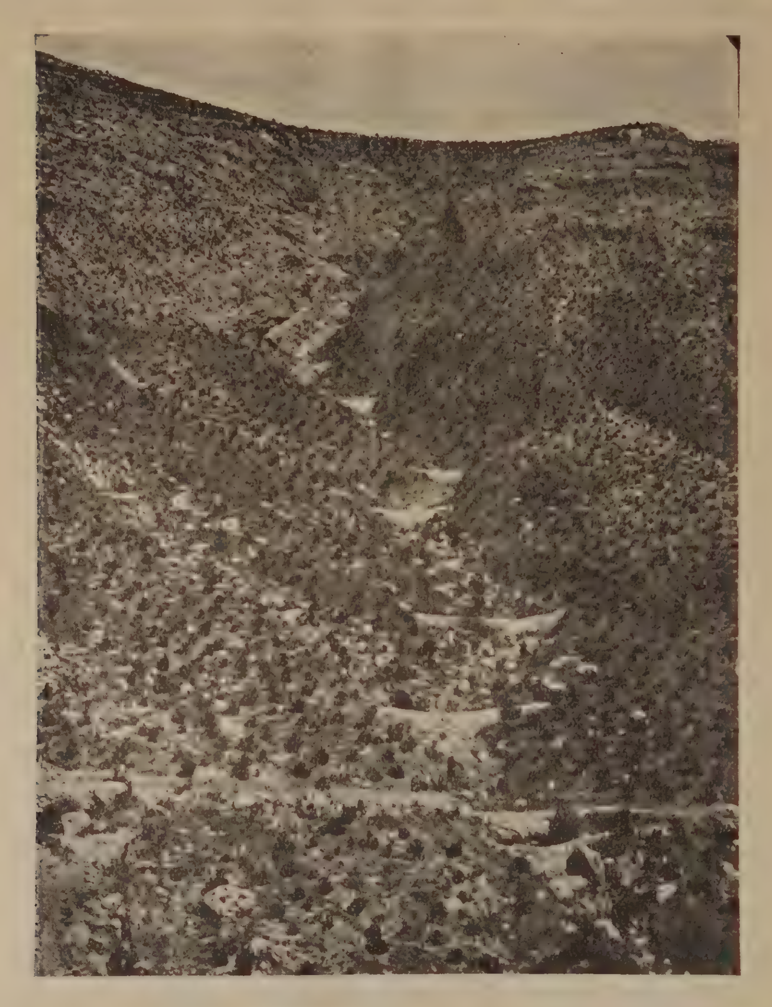


Muros de piedra i fajas de reconstitucion, que siguen las curvas de nivel de los cerros. Cuenca alta del rio Espuña Murcia, (España)

los surcos o líneas en los faldeos, horizontalmente siguiente las curvas de nivel. En las dunas de Europa se emplea el mismo sistema de siembra en surcos, pero entónces se mezclan las semillas de 20 a 30 kg. de pinos por hectárea

con otras de malezas i se tapan los surcos con ramas tupidas de Erica, Ulex, etc. para evitar que las arenas volantes los borren. Este método es para el pais todavia anti económico, por el precio subido de las semillas i ramas. En las correcciones de cerros i en la repoblacion de cerros áridos se usa en Europa tambien la *siembra en fajas* de 0,50 a 1 metro de ancho i 20 cms. de profundidad, labradas a palas i donde es posible con arado, estas fajas siguen tambien las curvas de nivel i están separadas de 1 a 2 metros una de la otra. En terrenos algo sueltos se gastan así de 10 a 15 kg. de semilla por hectárea, pero en los mui apretados es preciso profundizar las fajas hasta 50 cms. i gastar mas de 20 kg. de semillas por hectárea. Donde el faldeo posee mucha pendiente o el suelo es algo movedizo o mui rocalloso se impone la construccion de pircas o muros, siguiendo las curvas de nivel i en las quebradas donde corre mucha agua en tiempo del invierno se reemplaza estos por diques de materiales mas sólidos. Es natural que la abertura de hoyos, surcos i fajas horizontales con sus obras anexas sirven tambien para acumular o detener el agua de lluvia i los faldeos se vuelven así algo mas frescos. Si se pueden ejecutar las labores preparativas al principio de la primavera o en el verano se meteoriza el suelo i queda mas apto para recibir la semilla despues de las primeras lluvias de otoño. Lo mismo pasa tambien con la preparacion de la tierra para la plantacion de árboles en faldeos de cerros. La *plantacion con raiz desnuda* puede hacerse en la costa desde Valdivia hasta Concepcion sin esperimentar grandes pérdidas, pero en el resto del pais es preferible esperar primero el resultado de futuros ensayos. Los pinitos de un año de 15 a 20 cms. de alto se sacan con cuidado de los almácigos i se envuelven en forma de pequeños paquetes con musgos mojados o en cajones con tierra húmeda, para que no se sequen en el trayecto al terreno definitivo. En los terrenos de la vecindad de Lota da resultado hasta abrir hoyos con una barreta, poner los pinos adentro i cerrar la abertura suavemente con la planta del pié. Pero no es eso un trabajo prolijo i es preferible

abrir hoyos con pala i barreta aunque no se les dé mas de 30 cms. de profundidad, para proporcionar a los arbolitos un terreno mas adecuado en donde puedan arraigar durante su



Barranco correjido con pequeños diques i repoblacion de pino marítimo, plantados de a 4 en un hoyo. España, Murcia, Sierra de Espuña

primera edad. No conviene emplear plantas de dos años de edad para esta clase de planteles, porque se secan con mas facilidad, no arraigan bien, o a lo ménos no se desarrollan

tan satisfactoriamente. En los faldeos de cerros del Sur seria recomendable no enterrar las plantas mas de 2 a 4 cms. de lo que estaban en el almácigo. En los sueltos, arenosos i dunas es preferible enterrarlos unos 8 a 15 cms. para que sufran ménos con la sequedad del verano. La *plantacion con cham-*



Pino en estado de plantarlo del cajon ($\frac{1}{3}$ tamaño natural).



Planta en estado de plantarla de macetero. ($\frac{1}{4}$ tamaño natural)

pa es mucho mas segura que la anterior i se puede estender al Norte e interior. Esta se divide en plantacion en grupo i de árbol aislado. Se usan grupitos de 4 a 5 matas criadas en almácigos hechos con marcador (véase este en el párrafo de almácigos) para la replantacion de dunas o de cerros áridos (véase tambien la lámina de la pájina anterior).

En estos se abren hoyos de 20 a 40 cms. de profundidad,

se ponen las plantitas de un año de edad (mas bien que de dos o mas años) se entierran unos 5 a 10 cms. mas de lo que estaban ántes, se dejan los últimos 5 a 10 cms. del hoyo sin rellenar i se forma con el resto de la tierra una especie de taza para captar el agua de lluvia. Igualmente se procede con la plantacion de arbolitos aislados.

Naturalmente se debe cuidar mucho, de que las champas no se desarmen i las raices no se corten o maltraten, porque eso atrasa el desarrollo de los pinitos i puede esponerlos a que se sequen. La *plantacion* en maceteros es siempre la mas segura i puede estenderse a todas las rejiones en las cuales se puede aclimatar el pino marítimo. El tamaño mas favorable para este objeto es el de 20 a 40 cms; plantas de mayor o menor talla no se desarrollan tan bien como estas. Naturalmente no deben haber pasado las raices el macetero, porque si esto sucede no arraigan bien, se caen con los vientos fuertes, se atrasan en el crecimiento i se pierden con frecuencia.



Pino marítimo plantado de 10 cms. de alto en los cerros secos de Peralillo (Ramal de Alcones); crecimiento 18 cms. en el primer año.

En cerros secos se abren hoyos de 40 cms. de profundidad, si es posible con un año de anticipacion para que el suelo se meteorice, se pone una cama de 10 cms. de tierra en el hoyo, se coloca la champa del pinito i se tapa con otros 10 cms. de espesor de tierra dejando los últimos 5 a 10 cms. del hoyo sin rellenar i se forma con el sobrante una especie de media taza para recojer el agua de lluvia. Es así como los suelos de faldeos se vuelven mas frescos con la simple abertura de hoyos i formacion de tazas, lo que favorece el mantenimiento i el desarrollo de las plantas (véase lámina).

En dunas de arenas volantes conviene hacer preceder a la plantacion la formacion de cuadrados de quinchas de ramas i de una siembra de granzas de cebada para evitar el roce de las arenas que lija la corteza de los arbolitos i puede tambien enterrarlos o desenterrarlos. En los arenales es recomendable plantar los árboles en las partes mas secas unos 20 cms. mas bajo de lo que estaban en el macetero.

La época mas oportuna para hacer las plantaciones indicadas es el mes de Mayo despues de la primera lluvia para los faldeos o planos secos i los meses de Mayo i Junio para las dunas i arenales. Planteles hechos mas tarde sufren grandes pérdidas a medida de lo avanzado de la época a causa de la sequedad que sobreviene sobre las raices todavia poco profundizadas.

En los terrenos frescos o donde llueve con frecuencia se pueden plantar los pinos marítimos de maceteros durante el invierno hasta la primavera i en los regados en todo el año, pero solo conviene enterrarlos unos 2 a 8 cms. mas bajo de lo que estaban en los maceteros. Naturalmente se consigue en estos terrenos un crecimiento mas rápido que en los secos, pero en cambio la formacion de pellin es mucho mas tardía e imperfecta que en estos.

Distancia.—Es bastante variable segun el objeto que se persigue en lo futuro i el terreno en que se planta. En dunas secas de arenas movedizas i en cerros secos es preferible plantar en distancias de 1 a 1,25 metros en todo sentido para que se establezca luego la junta lateral de las ramas, que evita el movimiento de las arenas i refresca el suelo con la sombra de la copa, lo que produce un crecimiento mas juvenil de los árboles.

En arenales detenidos, faldeos o bajos algo frescos i donde no escasea la lluvia se puede plantar en distancias de 1,25 a 1,50 metros en todo sentido, sin perjudicar mucho la madera. La Escuela Nacional de Aguas y Bosques de Nancy (Francia) enseña que en estas condiciones se debe plantar en distancia de dos en dos metros; pero segun los ensayos prácticos hechos en la Suiza, Austria-Hungría i Alemania.

que han durado algunos decenios i cuyo resúmen publica el señor profesor Dr. Schwappach (que está a cargo de los ensayos forestales de la Real Academia Forestal en Eberswalde) en la Revista Forestal de Alemania (Zeitschrift i fuer Forst und Jagdwesen. Enero 1.° de 1905) las distancias mayores de 2 metros perjudican la calidad de la madera, mientras que las menores de un metro atrasan mucho el desarrollo de los árboles, siendo preferible las de 1,25 a 1,50 metros en todo sentido.

Cuando solo se trata de esplotar la resina i vender la madera que sale de los bosques para embalaje i leña, entónces no hai inconveniente plantarlos en distancia de 2, 3, 4 i hasta de 8 metros, siempre partiendo de la base, que no se trata de dunas movedizas, pues estas necesitan al principio una distancia de 1 a 1,25 metros hasta que la superficie del suelo esté cubierta con una delgada capa vejetal que impida su movimiento.

Naturalmente debe tomarse en cuenta que distancias mayores de 1,50 metros siempre producirán con preferencia árboles algo ladeados o torcidos.

La plantacion de avenidas de pinos marítimos es por eso poco acertada, como la del Pino de Monterey (Pinus insignis) porque no se debe esperar grandes resultados del resinaje en avenidas por el tráfico existente i la madera servirá con preferencia para leña de segunda i tercera calidad.

Mezclas.—En el párrafo que trata de la plantacion por siembra directa ya hemos hecho mencion de la conveniencia de establecer mezclas con el pino marítimo en los bosques naturales del pais. El pino marítimo mas que la mayor parte de los representantes del jénero necesita una proteccion lateral contra los vientos fuertes para arribar mejor en los primeros años de su vida. ¿Qué circunstancia mas favorable puede haber en este sentido que los bosques o matorrales ya existentes? Por eso recomendamos una vez mas su empleo entre renovales silvestres i praderas o claros naturalmente producidos en nuestras selvas. Del mismo modo es mui recomendable establecer esplotaciones de una

i mas hectáreas en los bosques nacionales dejando siempre una faja de árboles que las rodea para intercalar plantaciones de pino marítimo. Nunca podemos recomendar lo bastante esta clase de cultivos. Es mui útil tambien volver a cortar los renovales de coihue i aun de robles i otros árboles nacionales en forma de manchas de una hectárea para intercalar plantaciones de Pinus marítima.

En terrenos desprovistos de abrigo contra el viento es de mucha ventaja rodear cada $^1/_4$ a 1 hectárea de planteles de pino marítimo con unas cuantas hileras de eucaliptos, siempre prefiriendo las especies que dan madera de construccion como el Karri (Eucalyptus diversicolor) en terrenos frescos i la Caoba roja (Eucalyptus resinífera) en los secos. En las dumas de Chanco hemos arribado a una mezcla mejor aun, pues empleamos dos a tres hileras de eucaliptos i al interior una o dos hileras de Aromo de Australia (Acacia melanoxylon), pues los eucaliptos se elevan con demasiada rapidez i dejan entre las ramas de ellos i los pinitos chicos un espacio libre para el viento, miéntras que con la intercalacion de los Aromos de Australia, que son de un crecimiento algo mas lento i de hoja igualmente persistente, se evita este inconveniente.

Otro defecto que posee el pino marítimo, en comun con la mayor parte de los representantes del jénero Pinus, es que no da la sombra suficiente para protejer el suelo i crecer con mas rapidez en los suelos secos, por eso se recomienda poner en distancias de 8 a 10 metros un cipres, ya sea Cupressus glauca, C. macrocarpa o C. torulosa, que sufren la sombra de otros árboles i la fomentan produciendo así una mayor frescura de la tierra que apura el crecimiento de los pinos; esta mezcla puede establecerse desde luego. En las condiciones donde se espera una pérdida de pinos en el primer año se puede esperar con la plantacion de cipreses hasta que esta se haya producido i ponerlos en reemplazo de los árboles secos. Tambien se pueden intercalar entre los pinos existentes despues de las cortas de limpia i raleamien-

to con el mismo objeto, o en plantaciones hechas a distancias excesivas.

Debajo de un bosque de pino marítimo ya existente i despues de una corta, ya sea de limpia o de raleamiento pueden ponerse piceas i abetos, pero el dueño debe calcular bien primero si le conviene o nó ese cultivo, i en la jeneralidad de los casos creemos que no habrá conveniencia comercial. De los abetos recomendamos para el Sur el Abies pectinata i para el Centro del pais el ensayo de Abies webbiana o pindrow del Himalaya cuya semilla es mui difícil de obtener. Las piceas que se pueden tomar en consideracion son en el Sur la Picea excelsa i en el Centro el ensayo de la Picea morinda del Himalaya que es igualmente difícil de conseguir.

En caso de escasez de semilla de pino marítimo se podria efectuar siembras en hileras alternando con otras de bellotas de encinas (ya sea: Quercus sessiliflora, Quercus falcata, Quercus pedunculata, Quercus lusitanica u otros) lo mismo que con castaños (Castanea vulgaris o vesca) siempre partiendo de la base que se efectúa la siembra en el mes de Mayo. Ambas siembras se pueden hacer con éxito en el pais segun las esperiencias practicadas en el fundo Peralillo de don Javier Errázuriz (Ramal Alcones) en cerro seco, pero no serian estas mezclas mui felices, como lo comprueba la esperiencia de los paises europeos, i tarde o temprano habria necesidad de elejir entre la conservacion o preponderancia de una i otra especie, pues en conjunto son difíciles de mantenerlas en esta forma.

Mucho mas razonable es la mezcla por medio de manchas de otras especies en mayor o menor estension segun las condiciones del suelo, para aprovecharlo mejor o para producir diversas maderas en el mismo fundo.

Estas manchas pueden ser menores de un $^1/_4$ a $^1/_2$ hectárea de las especies siguientes: Acacia melanoxylon (Aromo de Australia), Cipreses en jeneral (Cupressus i Libocedrus); Eucaliptos en jeneral (Eucalyptus); Pinus canariensis (Pino Tea de las Canarias); i Pinus insignis (Pino de Monterey, pero no Pino Oregon). Mayores de estas dimensiones deben

ser las de los árboles siguientes: Arces en jeneral (Acer); Casuarinas en jeneral (Casuarina); Fresnos en jeneral (Fraxinus); Nogales en jeneral (Juglans); Encinas en jeneral (Quercus); Lingue (Persea lingue); Quillai (Quillaja saponaria); Peumo (Cryptocarya peumus); Roble i Raulí (Nothofagus); Acacia blanca (Robinea pseudacacia); Sequoya siempreverde (Sequoya sempervirens) i Tuias (Tuia gigantea); aunque las últimas dos especies bien pueden emplearse debajo o intercaladas con pino marítimo, pero no con los mismos resultados. Pinus laricio pyrenaica (el pino de los pyreneos) i Pinus laricio corsica (el de Córcega) podrian ensayarse alternando con Pinus marítima.

Labores culturales.—Estas son en primera línea la vijilancia de la estabilidad de la cerca, pues si pueden entrar cabras, caballos, etc., destruyen los brotes, aunque no les sirven mucho de forraje, estropean los árboles nuevos i son muchas veces la causa de la pérdida total del plantel.

No se acostumbra regar los pinales, pero en plantaciones hechas en terrenos i en rejiones mui secas, o fuera de tiempo es recomendable darles de uno a tres riegos en el primer año i otro único en el segundo, pero seria mejor prescindir de él, si fuera posible, porque si bien facilita el arraigamiento i la vida en casos apurados, perjudica mucho en los terrenos que no lo reclaman con urjencia, pues así sucede que se pudre la raiz profundizadora en los primeros años de su vida i las restantes no son capaces de resistir a los vientos fuertes, que voltean los pinos marítimos justamente cuando se confia en su desarrollo mas juvenil.

No se podan los pinos en jeneral, pero sí es preciso cortar las flechas secundarias o rivales que suelen producirse en casos aislados.

Cuando se trata de planteles hechos en terrenos donde brota una vejetacion espontánea, que es al principio de un crecimiento mas rápido, lo que puede suceder en los retoños de especies naturales del pais, entónces se necesita podar estos rigurosamente o cortarlos a flor de tierra para que no ahoguen los pinos marítimos. Si la vejetacion espontánea no

da sombra al pinal nuevo i no lo oprime, llega a ser mas bien un beneficio para el cultivo, porque abriga los arbolitos nuevos de los lados i los apura para elevarse. En estos casos no debe pensarse en suprimir las plantas silvestres sin querer causar un daño al cultivo principal.

Donde se han secado algunos pinos es preciso reponerlos con otros de la misma edad o de intercalar otras especies que sufren la sombra i que refrescan el suelo como los cipreses (Cupressus glauca; C. macrocarpa i C. torulosa).

La Corta de limpia se efectuará una vez que se haya establecido la lucha de los árboles por la existencia, lo que sucederá segun la rejion, la calidad del terreno, la distancia en que se han colocado i la variedad empleada entre los ocho a doce años de edad, cuando ya poseen una altura de 10 o mas metros. Entónces se suprimirán los árboles torcidos, delgados, ganchudos, raquíticos, los demasiado sobresalientes (pues estos se criarian ganchudos, oprimiendo i atrasando los vecinos que ántes estaban en buen estado), los secos i los que han quedado debajo de otros, con escepcion de los cipreses destinados a dar frescura al suelo. En cambio se dejarán en pié todos los árboles que crecen satisfactoriamente uno al lado del otro por mui juntos que estén. En esta corta de limpia debe procederse con suma cautela para no interrumpir la junta lateral de las ramas i de las copas de los árboles a fin de evitar la entrada excesiva del sol i la formacion de ganchos gruesos, que podrian perjudicar la madera. En resúmen se normaliza el estado del plantel estableciendo un tipo único i uniforme, sin interrrumpir el contacto de las ramas o copas de los árboles. Esta corta debe llevarse a efecto con las miras establecidas, i no con el aliciente de la mayor esplotacion comercial, pues eso sería justamente contra la conveniencia propia desmejorando o arruinando un cultivo, que con cada año mas, produciria intereses i sobre intereses no permitidos en la práctica comercial.

Cuando se trata de un cultivo que se basa en la mayor i mejor produccion de la madera, será este el momento de correjir defectos existentes o inevitables de exceso de luz para

intercalar cipreses u otros árboles que sufren la sombra como abetos, piceas, sequoias, tuias, lingue, etc. Pero en caso que se persiga la esplotacion de la resina, se dejará entrar la luz i el sol en el bosque que son los grandes ayudantes para la mayor produccion de ésta.

La calidad de la madera que produce la corta de limpia difiere segun la rejion, el terreno, i la variedad empleada, i se puede consultar en el párrafo que trata de la madera.

Las cortas de raleamiento.—Estas se necesitan cuando vuelven a producirse los fenómenos o consideraciones esplicada en el párrafo anterior, i se tratan del mismo modo segun la conveniencia. Es aquí tambien la calidad del terreno, la rejion, variedad i objeto del cultivo el que decide si deben efectuarse en intervalos de cinco, diez o quince años, i qué magnitud se les dará. Comunmente no habrá mas que una corta de raleamiento unos diez a quince años despues de la corta de limpia, cuando se trata de la produccion de madera de construccion.

La corta para asemillar es de suma importancia, pues es la que forma el bosque futuro i lo cria en las condiciones mas económicas. Esta consiste en dejar en cada hectárea solo unos veinticinco o treinta árboles en pié, a fin de que una vez aislados produzcan semilla en abundancia, la que soltada por los conos i desviada por el viento establece la siembra mas conveniente. Como el señor doctor A. Cieslar i otros especialistas ya han comprobado que existe cierta herencia del desarrollo de la semilla segun el árbol de que proceden, conviene dejar los pinos marítimos mas altos, robustos i derechos en pié, para que asemillen i preparen la reproduccion natural del bosque.

En esta corta preparatoria se dejará solo uno que otro cipres en pié, para que no tome la preponderancia en el cultivo futuro. Lo mismo pasa con las piceas, abetos, sequoias, etc., que con el tiempo se hayan intercalado, al no ser que se trate de cambiar una especie por otra o de criar un segundo bosque a la sombra del primero, lo que se hace con frecuencia.

En caso que la superficie del suelo esté cubierta de una vejetacion pastosa tan espesa que no permita que las semi llas puedan caer en la tierra, se recomienda dar una aradu ra al cultivo, siempre que la calidad del terreno la admita.

La corta final se ejecuta una vez que se ha obtenido la reproduccion natural satisfactoriamente o sea uno o dos años despues de la corta para asemillar. Tratándose del pino marítimo como productor de madera de construccion de primera clase, siempre habria conveniencia en dejar unos cinco a seis árboles por hectárea en pié, para que produzcan madera de mayores dimensiones, resistencia i durabilidad cuando se vuelva a cortar la nueva jeneracion de pinos marítimos.

La reproduccion natural se debe cuidar mucho, vijilando que no se queden manchitas sin árboles i replantando o sembrando en estas partes, como en aquellas donde están demasiado ralos. Este trabajo se puede hacer entresacando donde están mui tupidos o intercalando otras especies cuando la conveniencia o el deseo del dueño así lo requiere. Es este el momento mas oportuno para cambiar un cultivo por otro o de modificarlo en algo segun la esperiencia adquirida con el primer cultivo.

Es escusado manifestar que esta reproduccion natural no necesita riego alguno.

En la reproduccion natural por semilla están los árboles mui juntos i se debe ejecutar una entresaca a medida que se establezca una lucha por la vida entre ellos, segun las reglas establecidas en el párráfo que trata de la corta de limpia. Bosques criados por medio de la reproduccion natural por semilla llevan en sí la ventaja, que solo se efectúa la seleccion de las matas mas robustas de mayor crecimiento, ademas que el desarrollo es mas lijero por encontrarse en una tierra aereada por las raices que han quedado del antiguo bosque i por el abono de las hojas secas que han dejado.

Conclusiones.— Como hemos visto de las esposiciones anteriormente hechas, posee el pino marítimo muchas variedades que difieren grandemente en el desarrollo i calidad de la madera. Segun el resultado de los ensayos forestales he-

chos en la práctica por el profesor doctor A. Cieslar, debemos elejir semillas de la variedad existente en un clima mas benigno que el nuestro; por eso nos conviene emplear mas bien el Pinus marítima Hamiltoni, i dejar el uso de Pinus marítima pinaster solo para los cerros mas áridos del interior. Coincide aquí tambien que la variedad Hamiltoni es la de mas lijero crecimiento, de mayor elevacion, de tronco mas recto i de mejor madera.

En cuanto a la plantacion es preferible la de champa i macetero hecha en hoyos preparados con ese objeto i será mas escasa la conveniencia de emplear otros métodos. Planteles hechos para obtener madera de primera calidad no deben componerse de árboles puestos en distancias que excedan de 1 a 1,50 metros en todo sentido. Cultivos que se piensan destinar esclusivamente a la esplotacion de la resina pueden hacerse hasta en distancias de 4×4 metros.

Lo que conviene al pais es que se establezcan bosques de esplotacion combinada, es decir, plantaciones a corta distancia con el réjimen del resinaje usado en Portugal, o sea solo en los últimos cinco años de la vida del árbol, i hecho bajo una base moderada. Así obtendremos la madera de pino que necesitamos para construcciones de todo jénero, sin descuidar la produccion de la resina que exijen las industrias del pais, i que aumenta la importacion actualmente por un valor de $ 1.551,147.

Los terrenos mas apropiados para el cultivo del pino marítimo serán siempre las dunas i la cordillera de la costa, pero es recomendable hacerlo estensivo tambien a la Cordillera de los Andes.

Hasta la fecha no se puede reemplazar en el pais el Pinus marítima por otra especie estranjera de mayor crecimiento, produccion de resina i mejor madera, segun el resultado actual de los ensayos hechos, por consiguiente es su cultivo una verdadera necesidad para Chile, i es lamentable que en las rejiones que mas le convienen, se ha empezado por no tomarlo en consideracion. Toca al Estado ahora fomentar su

empleo por medio de la propaganda i de plantaciones fiscales en grande escala.

En comparacion con otros pinos útiles para el pais, se puede decir: que la produccion de resina del Pinus canariensis (Pino Tea de las Canarias) es mui inferior a la del Pino marítimo.

En crecimiento le aventaja el Pinus canariensis i el Pinus insignis.

En resistencia como madera de construccion talvez sea de igual utilidad que el Pinus canariensis i Pinus silvestris elijiendo la variedad de Hamilton, pero es mui superior al Pinus insignis que posee una madera mucho mas quebradiza.

La durabilidad en contacto con el suelo del Pinus canariensis es mayor que la del Pinus marítima, pero el Pinus insignis no sirve para este objeto, pues los postes para cierro del último se pudren en el centro de la República en un término de dos años a mas tardar. Tambien se ha comprobado por ensayos hechos en la práctica en las minas de carbon de Lota que la madera del Pinus insignis se pudre lijero, miéntras que la del pino marítimo es durable.

Por las razones espuestas se ve que la especie de que tratamos es hasta hoi dia irreemplazable en su conjunto, a pesar de ciertas desventajas que posee, i que debe ser cultivada en el pais.

F. Albert



